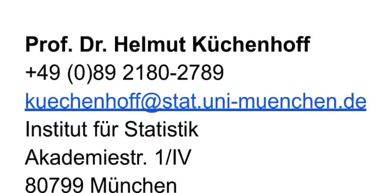




**Prof. Dr. Göran Kauermann**
+49 (0)89 2180-6253
goeran.kauermann@lmu.de
Institut für Statistik
Ludwigstr. 33
80539 München



**Prof. Dr. Helmut Küchenhoff**
+49 (0)89 2180-2789
kuechenhoff@stat.uni-muenchen.de
Institut für Statistik
Akademiestr. 1/IV
80799 München

**Dr. Ursula Berger**
+49 (0)89 440077486
ursula.berger@lmu.de
IBE
Marchioninistr. 15
81377 München


# CODAG Bericht Nr. 19
**30.7.2021**

1. **Assoziation zwischen Hospitalisierung und Meldeizidenzen: Analysen zu Daten aus Großbritannien und Deutschland**

   *Maximilian Weigert, Diellë Syliqi, André Klima, Wolfgang Hartl[1], Helmut Küchenhoff*

2. **Analysen zu aktuellen Daten aus Bayern und Deutschland**

   *Helmut Küchenhoff, Felix Günther, Wolfgang Hartl, Göran Kauermann*

3. **Todeszahlen bleiben stabil auf sehr niedrigem Niveau**

   *Giacomo De Nicola, Marc Schneble, Göran Kauermann, Ursula Berger*

4. **Die Rolle der Seniorenheime im Pandemiegeschehen: Eine rückblickende Analyse der Ausbruchsorte.**

   *Ursula Berger, Jana Gauß, Göran Kauermann*

---

**Vorherige CODAG Berichte und weitere Forschungsarbeiten sind auf der CODAG Homepage zu finden**

**https://www.covid19.statistik.uni-muenchen.de/index.html**

[1] Klinik für Allgemeine, Viszeral-, und Transplantationschirurgie, Campus Großhadern,KUM

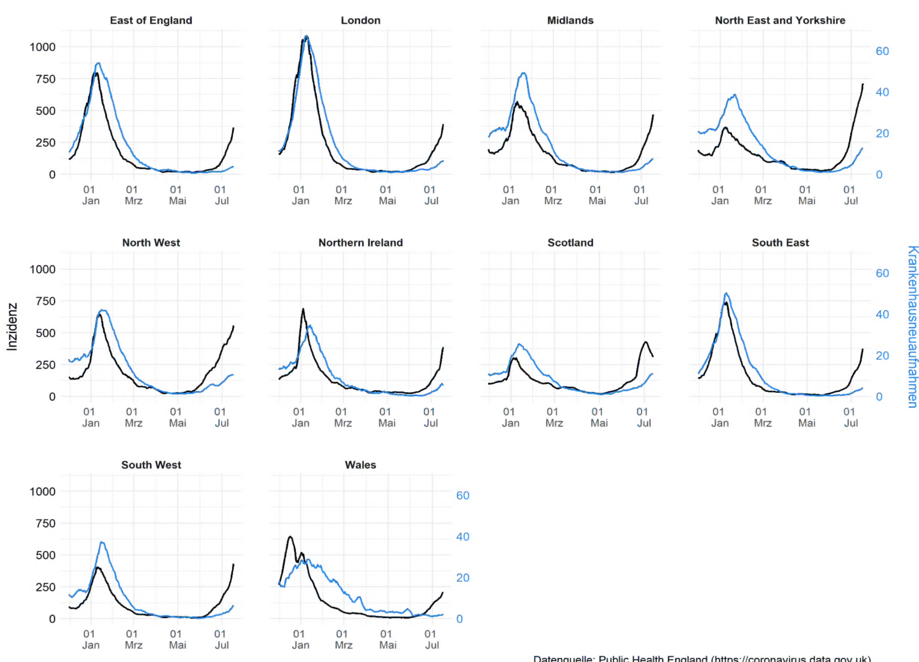
## 1. Assoziation zwischen Hospitalisierung und Meldeinzidenzen: Analysen zu Daten aus Großbritannien und Deutschland

*Maximilian Weigert, Diellë Syliqi, André Klima, Wolfgang Hartl, Helmut Küchenhoff*

Bei der Analyse des Zusammenhangs zwischen der Meldeinzidenz und der Hospitalisierung wollen wir zunächst die Lage in Großbritannien betrachten. Aufgrund der sich dort ausbreitenden Delta-Variante, der hohen Impfrate und der jetzt erfolgten weitgehenden Aufhebung von Corona-Beschränkungen ist die dortige weitere Entwicklung für Länder mit hohen Impfraten von großem Interesse.

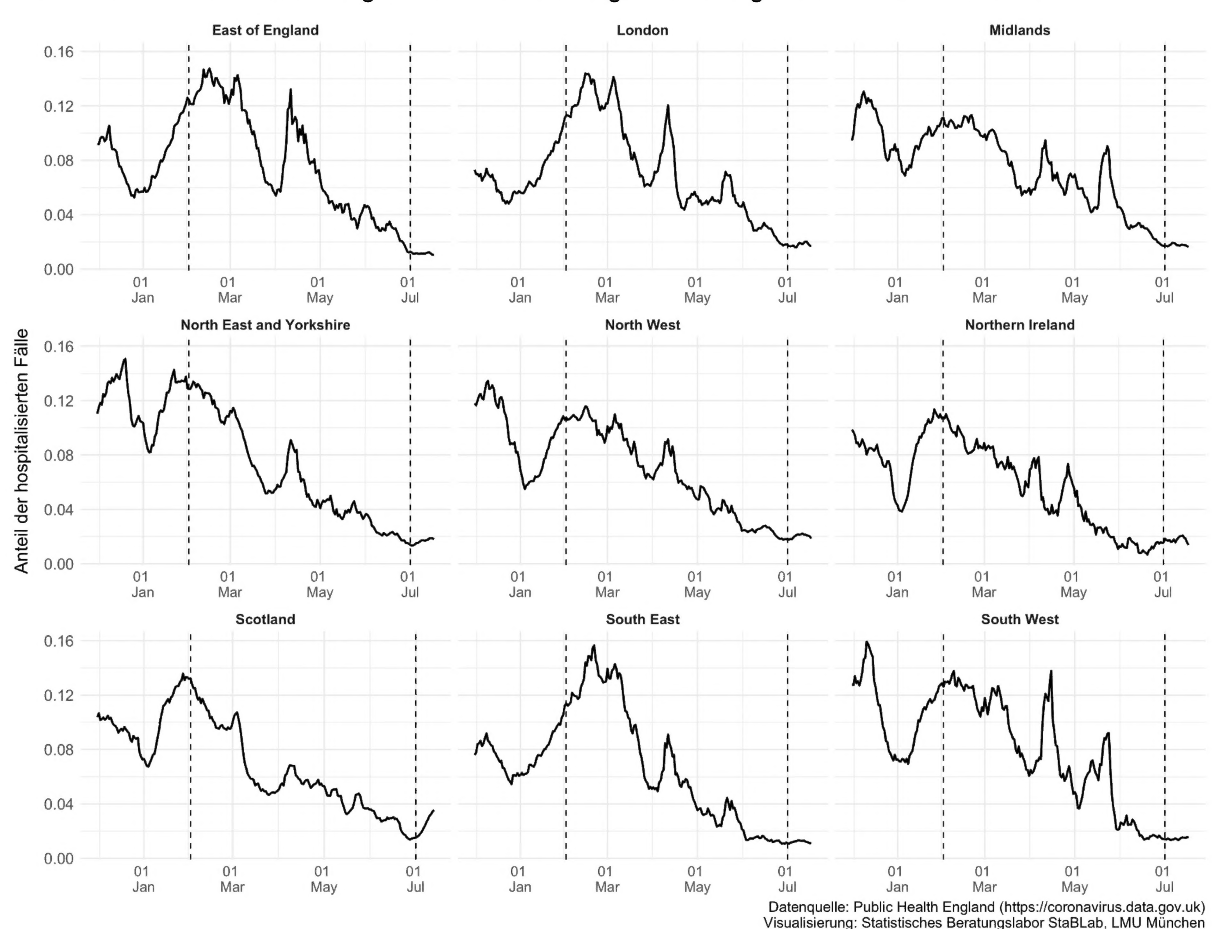
Im Gegensatz zur Datensituation in Deutschland werden durch die britischen Gesundheitsbehörden neben Informationen zu den gemeldeten Fällen auch Daten zu Neuaufnahmen in Krankenhäusern bereitgestellt. Abbildung 1.1 führt die regionalen Analysen fort, die bereits im CODAG-Bericht Nr.18 dargestellt wurden, in denen die Entwicklung der 7-Tage-Inzidenz (Wir verwenden nur die Daten bis Mitte Juli 2021 für diesen Bericht. Das aktuelle Sinken der Inzidenz in Großbritannien ist daher noch nicht berücksichtigt) mit der Zahl der wöchentlichen Neuaufnahmen in Krankenhäusern verglichen wurde. **Insgesamt zeigt sich deutlich, dass das im vorherigen Bericht beobachtete Auseinanderdriften von Inzidenz und Hospitalisierung bis zuletzt andauert.** In allen britischen Regionen zeigt sich seit wenigen Wochen auch ein Anstieg bei den Neuaufnahmen in Krankenhäusern, dieser Anstieg fällt jedoch im Vergleich zu früheren Monaten deutlich moderater aus als der entsprechende Anstieg der Inzidenz.

Abbildung 1.1: Vergleich des Verlaufs der 7-Tage-Inzidenz (schwarz) mit dem Verlauf der wöchentlichen Neuaufnahmen von COVID-19-Patient*innen in Krankenhäusern (blau) in den Regionen Großbritanniens. Dargestellt sind jeweils die Zahlen pro 100.000 Einwohner. Man beachte die unterschiedlichen Skalen für die beiden Zeitreihen.



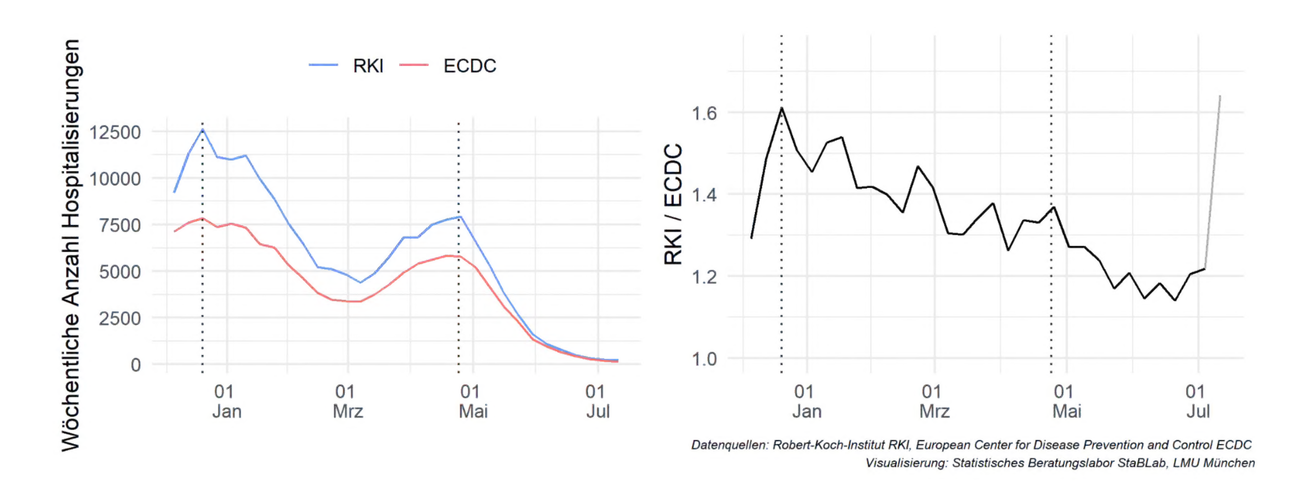
Zusätzlich zu dieser vergleichenden Betrachtung des Verlaufs lässt sich die Abkopplung auch anhand des Verhältnisses zwischen den beiden Größen beobachten. Dies ist in Abbildung 1.2 als Quotient der Hospitalisierungs-Inzidenz durch die Infektions-Inzidenzen gezeigt. **Mit Ausnahme von Wales zeigt sich in allen anderen britischen Regionen ein rückläufiger Trend seit Ende des letzten Jahres. Im Zeitraum zwischen dem 01.02. und dem 01.07. ergab sich ein Rückgang des Anteils der hospitalisierten Fälle um den Faktor 6 (North West) bis 10 (South East).** Das bedeutet, dass die Krankheitsverläufe weniger schwerwiegend sind und somit seltener eine Behandlung im Krankenhaus erforderlich ist. Mögliche Ursachen dafür liegen in der fortgeschrittenen Impfung der älteren Bevölkerung und der damit einhergehenden Verlagerung des Pandemiegeschehens hin zu jüngeren Bevölkerungsgruppen. Nicht auszuschließen sind jedoch auch Interferenzen durch Veränderungen der Dunkelziffer bzw. unterschiedliche Teststrategien im Zeitverlauf.

Abbildung 1.2: Verlauf des Verhältnisses aus Anzahl der Hospitalisierungen pro 100.000 Einwohner und 7-Tage-Inzidenz in den Regionen Großbritanniens mit vertikalen Linien zum 01.02. und 01.07.2021. Auf die Darstellung von Wales wird aufgrund niedriger Fallzahlen verzichtet.



Für Deutschland sind derzeit keine hinreichend validen Daten zur Hospitalisierung auf Länderebene öffentlich verfügbar, so dass eine detaillierte regionale Betrachtung wie in Großbritannien derzeit nicht möglich ist. Für Gesamtdeutschland ist die wöchentliche Anzahl an Neuaufnahmen in Krankenhäusern über zwei Datenquellen verfügbar, dem Robert Koch-Institut (RKI)[2] und dem European Center for Disease Prevention and Control (ECDC)[3]. Ein Vergleich der über die beiden Datenquellen zur Verfügung gestellten Zahlen (Abbildung 1.3) zeigt deutliche Diskrepanzen zwischen den Quellen. **Die durch das RKI bereitgestellten Zahlen sind jeweils um den Faktor 1,2 bis 1,6 höher. Der Unterschied scheint dabei mit dem Pandemiegeschehen in Zusammenhang zu stehen und ist daher nicht unproblematisch**, da darauf basierende Schlüsse von der verwendeten Datenquelle abhängen können. Wie beispielhaft im CODAG-Bericht Nr.16 dargestellt, erreichten die zweite und dritte Welle des Infektgeschehens ihr jeweiliges Maximum um die Jahreswende 2020/21 bzw. Mitte April 2021. Besonders ausgeprägte Diskrepanzen scheinen im Zusammenhang mit diesen Maxima aufgetreten zu sein. Zusätzlich zu den Unterschieden zwischen den beiden Datenquellen weisen nach Angaben des RKI auch deren Daten noch Meldedefizite auf. Es wird dem RKI bisher nicht für alle COVID-19-Patient*innen in Deutschland mitgeteilt, ob eine Behandlung im Krankenhaus erfolgte oder nicht.

Abbildung 1.3: Vergleich des Verlaufs der wöchentlichen Neuaufnahmen von COVID-19-Patient*innen in Krankenhäusern in Deutschland gemäß RKI und ECDC (links, beide Datenquellen Stand 22.07.2021) sowie der Verlauf des Verhältnisses der beiden Größen (rechts). Vertikale Linien markieren zum besseren Vergleich die Zeitpunkte der jeweiligen Maxima bei den absoluten RKI-Daten.



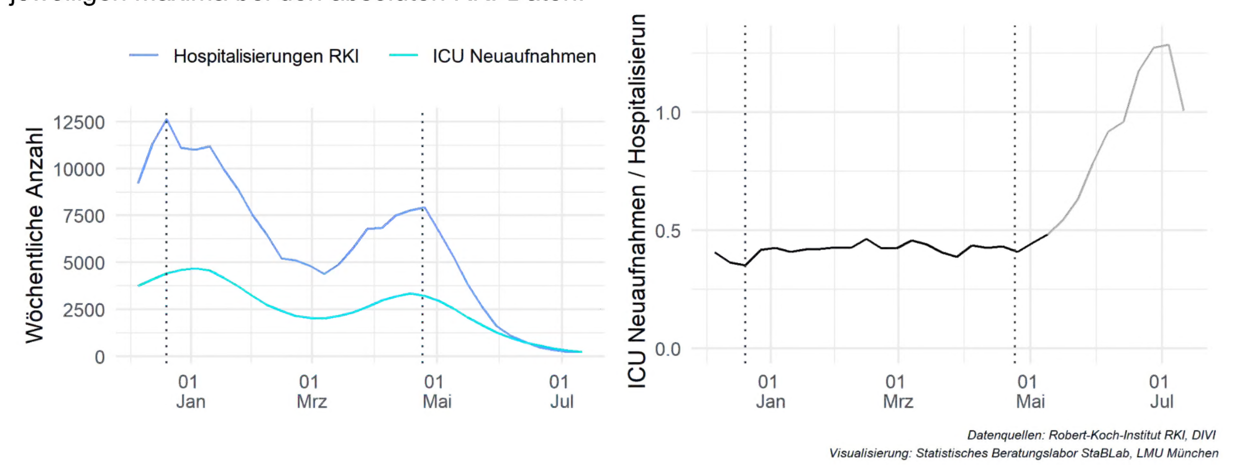

Eine alternative Kennzahl zur Beurteilung der Auslastung des Gesundheitssystems (neben der Anzahl der Hospitalisierungen) stellt die Anzahl der Neuaufnahmen auf Intensivstationen dar. Diese kann durch das im CODAG-Bericht Nr.13 beschriebene Verfahren aus den von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Notfall- und Intensivmedizin (DIVI)

[2] https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/Klinische_Aspekte.html

[3] https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/download-data-hospital-and-icu-admission-rates-and-current-occupancy-covid-19

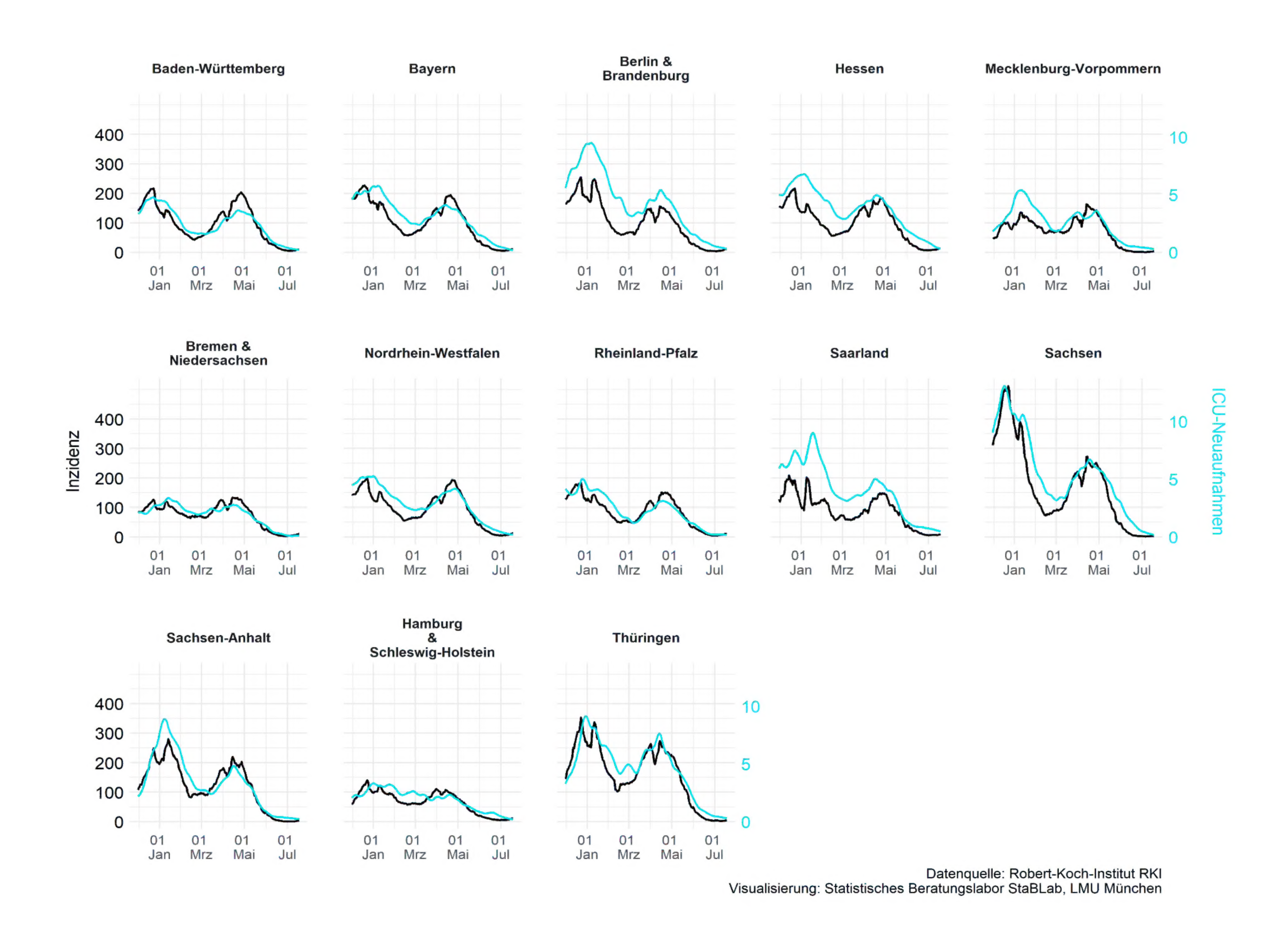
bereitgestellten Daten zur Intensivbettenbelegung durch COVID-19-Patient*innen geschätzt werden. Abbildung 1.4 stellt den Verlauf der beiden Indikatoren (wöchentliche Neuaufnahmen von COVID-19-Patient*innen in Krankenhäusern laut RKI vs. geschätzte tägliche ICU-Neuaufnahmen) vergleichend gegenüber. Der Quotient aus den beiden Größen unterliegt zwischen Dezember 2020 und Anfang Mai 2021 nur geringen Schwankungen. Bei durchgängig ca. 40% der COVID-19-Patient*innen deren Aufenthalt im Krankenhaus erfasst worden war, war eine intensivmedizinische Behandlung notwendig. Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass sich die beiden Größen lediglich durch einen weitgehend konstanten Faktor unterscheiden (zumindest bei nicht weit fortgeschrittener Impfung in der Bevölkerung und unter Annahme eines konstanten Fehlers durch die Untererfassung, siehe oben) und somit gleichermaßen zur Beurteilung der Entwicklung der schweren Krankheitsverläufe herangezogen werden können. Ab Mai 2021 erfolgt ein deutlicher Anstieg des Quotienten, wobei auch unplausible Werte (>1) ermittelt werden. Mögliche Gründe dafür können sein a) eine Zunahme der Untererfassung der Hospitalisierung (siehe oben), b) ein Meldeverzug bei der Hospitalisierung und/oder c) eine Überschätzung der geschätzten ICU-Neuaufnahmen durch eine Zunahme der Sekundärverlegungen (mit der Konsequenz einer Doppelt-Zählung) oder der ICU-Liegedauer. Durch die fortgeschrittene Durchimpfung von Risikogruppen und die damit einhergehende prozentual zunehmende Erkrankung jüngerer Individuen kann weitgehend ausgeschlossen werden, dass die selektive, vermehrte Aufnahme von Hochrisikopatient*innen (mit einem deutlich erhöhten Risiko für eine Intensivpflichtigkeit) ursächlich für den steigenden Quotienten war. Um den genauen Grund identifizieren zu können, sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig.

Abbildung 1.4: Vergleich des Verlaufs der wöchentlichen Neuaufnahmen in Krankenhäusern gemäß RKI und der geschätzten täglichen ICU-Neuaufnahmen (links, Quelle ICU-Neuaufnahmen: https://corona.stat.uni-muenchen.de/icu/, Stand 19.07.2021) sowie der Verlauf des Verhältnisses der beiden Größen (rechts). Vertikale Linien markieren zum besseren Vergleich die Zeitpunkte der jeweiligen Maxima bei den absoluten RKI-Daten.



In Abbildung 1.5 werden die Verläufe der Inzidenz und der geschätzten täglichen Neuaufnahmen auf Intensivstationen auf Bundeslandebene gegenübergestellt. Während der zweiten und dritten Welle zeigen sich in den einzelnen Bundesländern weitgehend simultane Verläufe. In den vergangenen Wochen finden sich jedoch unterschiedliche Entwicklungen. **Während die Inzidenz in den meisten Bundesländern zwischen Anfang und Mitte Juli einen Tiefpunkt erreicht hat und nun teilweise eine leichte Trendwende zu erkennen ist, sind die ICU-Neuaufnahmen bis heute weiterhin rückläufig.** Ob damit bereits eine Abkopplung zwischen der Inzidenz und der Anzahl der schwerwiegenden Verläufe – wie in Großbritannien – vorliegt, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht beurteilt werden.

Abbildung 1.5: Vergleich des Verlaufs der 7-Tage-Inzidenz (schwarz) mit dem Verlauf der geschätzten wöchentlichen Neuaufnahmen von COVID-19-Patient*innen in Intensivstationen (hellblau) in den deutschen Bundesländern. Dargestellt sind jeweils die Anzahlen pro 100.000 Einwohner. Man beachte die unterschiedlichen Skalen für die beiden Zeitreihen.




**Durch die Verschiebung der Pandemie auf jüngere Altersgruppen und die Wirkung der Impfungen ist zu erwarten, dass eine zunehmende Diskrepanz zwischen der Inzidenz und der Zahl an Patient*innen entsteht, die eine Behandlung in einem Krankenhaus bzw. auf einer Intensivstation benötigen. Um jedoch die medizinische Relevanz der Entwicklung der Pandemie genau beurteilen und auch prognostizieren zu können, sind – ähnlich wie in Großbritannien – letztere Kennzahlen (auch auf regionaler Ebene) unerlässlich. Eine Verpflichtung zur Erfassung bzw. Weitergabe von**

**detailierteren Informationen zu den Krankenhausneuaufnahmen wurde in einer Verordnung des Bundesgesundheitsministeriums vom 13.07.2021 in die Wege geleitet[4]. Die Daten zur Hospitalisierung und Intensivpflichtigkeit von COVID-19-Patient*Innen sollten dann über die DIVI und das RKI an zentralen Stellen zur Verfügung gestellt werden.**

**Um zuverlässige Daten zu den Neuaufnahmen in Krankenhäuser und Intensivstationen auch auf Ebene der Bundesländer zu erhalten, sollte die Erfassung/Meldung der Kennzahlen auch durch die Krankenhäuser, Gesundheitsämter und das RKI verbessert und auch beschleunigt werden. Der bisherige Mangel an adäquaten öffentlich zugänglichen Informationen in Deutschland verlangt die Schätzung dieser relevanten Kenngrößen mittels statistischer Modelle, da nur so zum gegenwärtigen Zeitpunkt Informationen über den aktuellen Verlauf auf Bundeslandebene erzeugt werden können. Meldeverzug in den Hospitalisierungszahlen kann mit Nowcasting-Verfahren korrigiert werden, wie es vom RKI und uns bereits für die gemeldeten Infektionszahlen angewendet wird. Entsprechend aufbereitete Zahlen sollten zur genaueren Beschreibung des Ist-Zustandes genutzt werden. Es sollte ein Konsens geschaffen werden, a) welche statistischen Modelle und Methoden zur Abschätzung dieser Kennzahlen verwendet werden und b) in welcher Form diese Kennzahlen dann (u.a.) Maßnahmen zur Steuerung der Pandemie bedingen.**

[4] https://www.tagesschau.de/inland/spahn-verordnung-corona-101.html

## 2. Analysen zu aktuellen Daten aus Bayern und Deutschland

*Helmut Küchenhoff, Felix Günther, Wolfgang Hartl, Göran Kauermann*

### 2.1. Nach Alter stratifizierte Meldeinzidenz

Wir führen zunächst Analysen zu den Meldeinzidenzen durch. Hierbei ist eine nach Altersgruppen differenzierte Betrachtung besonders wichtig. Sowohl in Bayern als auch in Deutschland insgesamt ist eine unterschiedliche Entwicklung in den verschiedenen Altersgruppen zu erkennen. Die nach Altersgruppen stratifizierte Meldeinzidenz für Deutschland ist in Abbildung 2.1. zu sehen. Hier ist ein steigender Trend in den Inzidenzen besonders bei der Gruppe der 15-34-Jährigen ersichtlich. **Dieser steigende Trend scheint sich im Moment aber abzuflachen bei einem Inzidenzniveau um die 35 Neuinfektionen pro 100.000** Einwohner in entsprechender Alterskategorie pro Woche. Die beiden vulnerablen Altersgruppen, 60-79 und 80+ Jahre, haben eine deutlich geringere Meldeinzidenz (ca. um den Faktor 10 niedriger). Eine Erklärung für diese Entwicklung ist die hohe Impfquote in diesen Altersgruppen.

Abbildung 2.1: Meldeinzidenz in Deutschland nach RKI-Daten aufgeteilt nach Altersgruppen. Man beachte die logarithmische Skala.

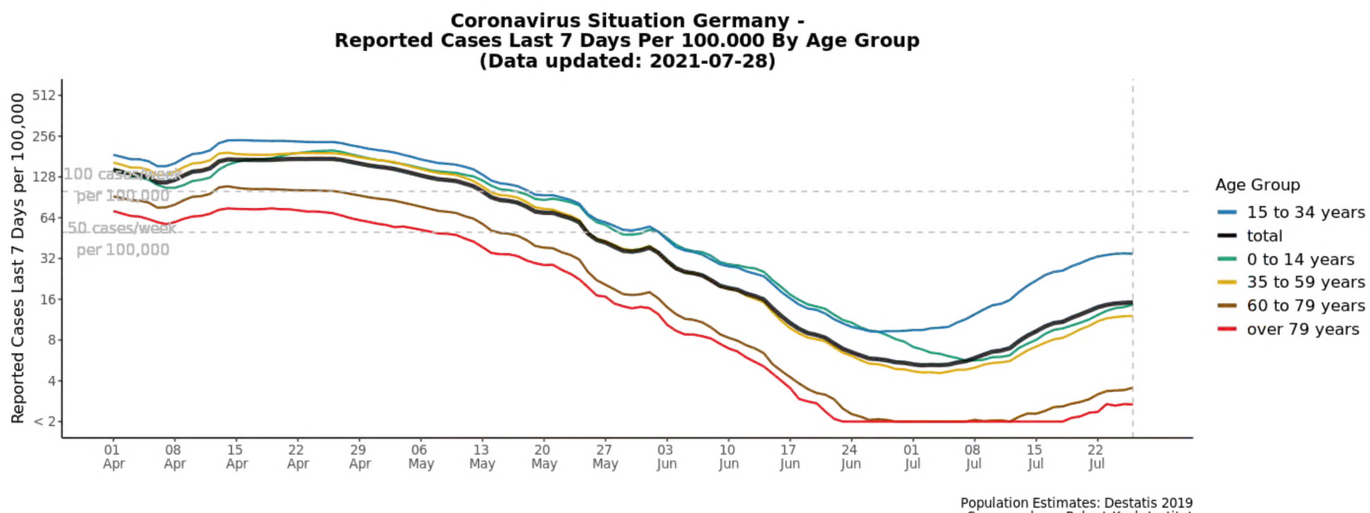
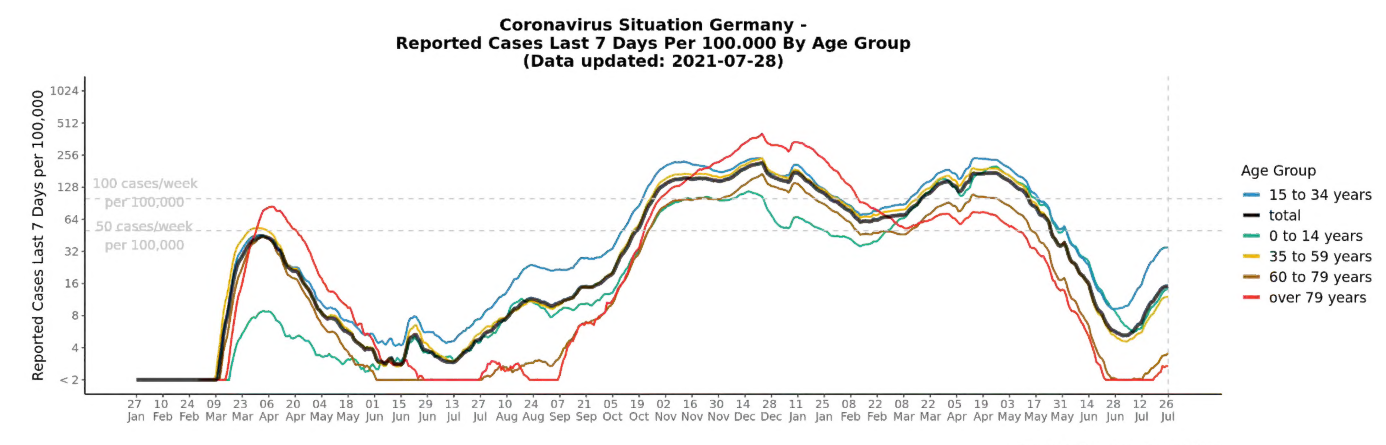


Abbildung 2.2: Meldeinzidenz in Deutschland nach RKI-Daten aufgeteilt nach Altersgruppen über den gesamten Zeitraum der Pandemie. Man beachte die logarithmische Skala.




Wir wollen darüber hinaus Parallelen zum letzten Jahr ziehen und betrachten daher die obigen Inzidenzen über den gesamten Zeitraum der Pandemie. Dies ist in Abbildung 2.2 gezeigt. Wir vergleichen dabei den Sommer 2020 (Juni/Juli) mit dem Sommer 2021. In beiden Zeitfenstern ist zu erkennen, dass die höchsten Meldeinzidenzen im Sommer in der Gruppe der 15-34-Jährigen zu beobachten sind. Insofern gleichen sich die Muster der altersspezifischen Meldeinzidenzen der beiden Jahre. Dennoch ist nicht zu erwarten, dass sich im Herbst 2021 ein ähnliches Bild wie im Vorjahr ergibt, wo die Meldeinzidenzen bei der älteren Bevölkerung rapide angestiegen sind. Durch die hohe Impfquote kann man hier ein anderes Muster erwarten. Dies wird auch durch den Verlauf bei der dritten Welle im April diesen Jahres bereits belegt, wo die Meldeinzidenzen in den kritischen Altersgruppen deutlich weniger gestiegen sind und durchgehend unter der Inzidenz der anderen Altersgruppen lagen. Bei allen Analysen ist jedoch die vielfach angesprochene mangelnde Validität der Meldeinzidenzen zu beachten. Insbesondere hat sich die Dunkelziffer der nicht entdeckten Infektionen seit dem letzten Jahr deutlich geändert. Diese Veränderungen der Dunkelziffer unterscheiden sich dabei auch zwischen den Altersgruppen, wodurch eine vergleichende Interpretation stark erschwert ist.

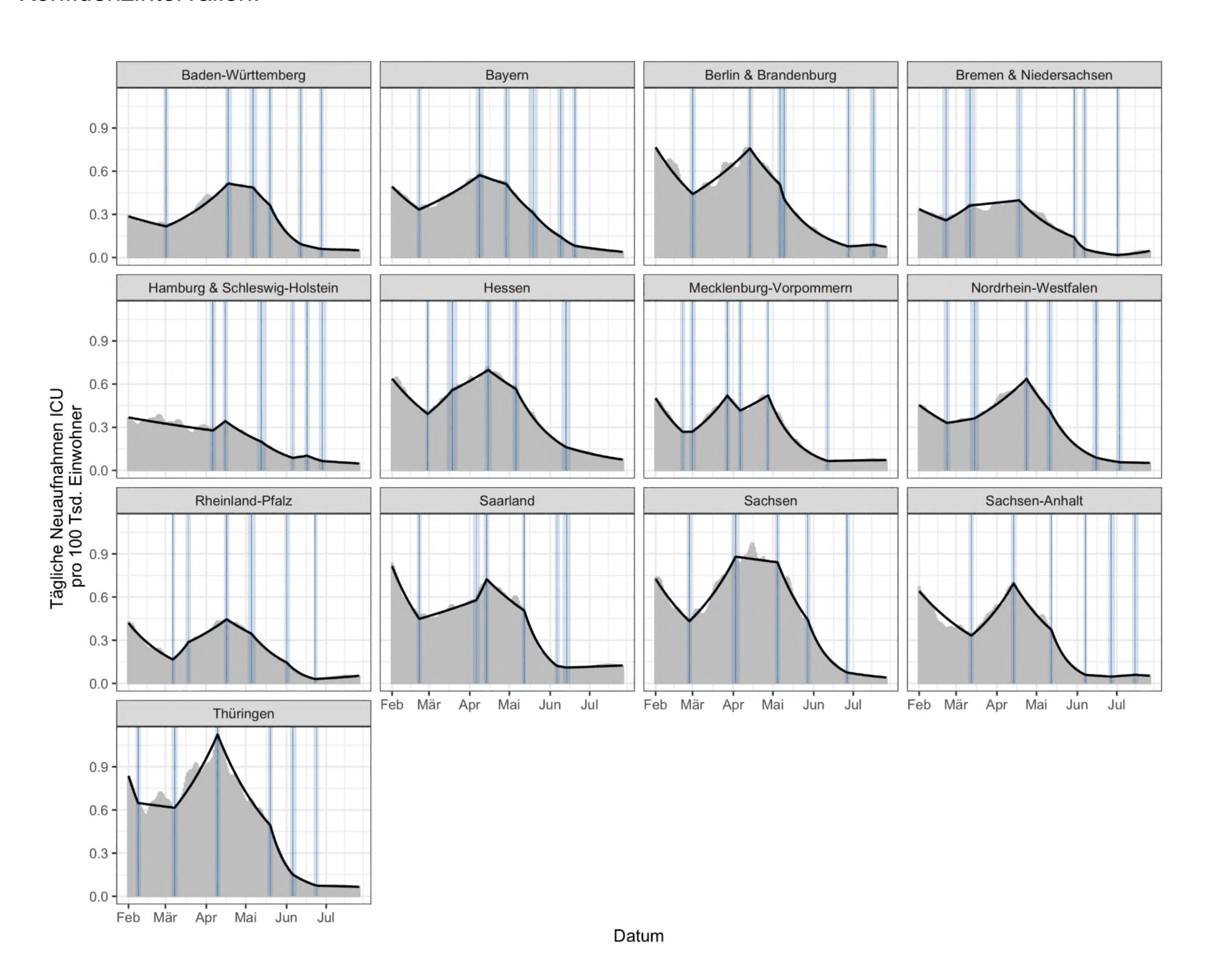
## 2.2 Analyse der Neuaufnahmen auf Intensivstation.

Um die bekannten Problem der Meldeinzidenz zu umgehen, ziehen wir als wichtige Kenngröße der Pandemie die Neuaufnahmen auf Intensivstationen getrennt nach Bundesländern heran. Wie in Abschnitt 1 dieses Berichts diskutiert, liegen uns leider keine Daten zu den täglichen Neuaufnahmen vor. Das Robert Koch-Institut stellt aber gemeinsam mit der Deutschen Interdisziplinäre Vereinigung für Notfall- und Intensivmedizin (DIVI) täglich valide Daten zur Belegung von Betten mit COVID-19-Patient*innen auf Intensivstationen zur Verfügung[5]. Diese Daten werden vollständig und zeitnah gemeldet. Die tägliche Anzahl der ICU-Neuaufnahmen wird jedoch im Intensiv-Register bzw. den öffentlichen Tagesberichten nur auf Bundesebene veröffentlicht. Um die entsprechenden Zahlen auf der Ebene der

[5] www.divi.de / https://www.intensivregister.de

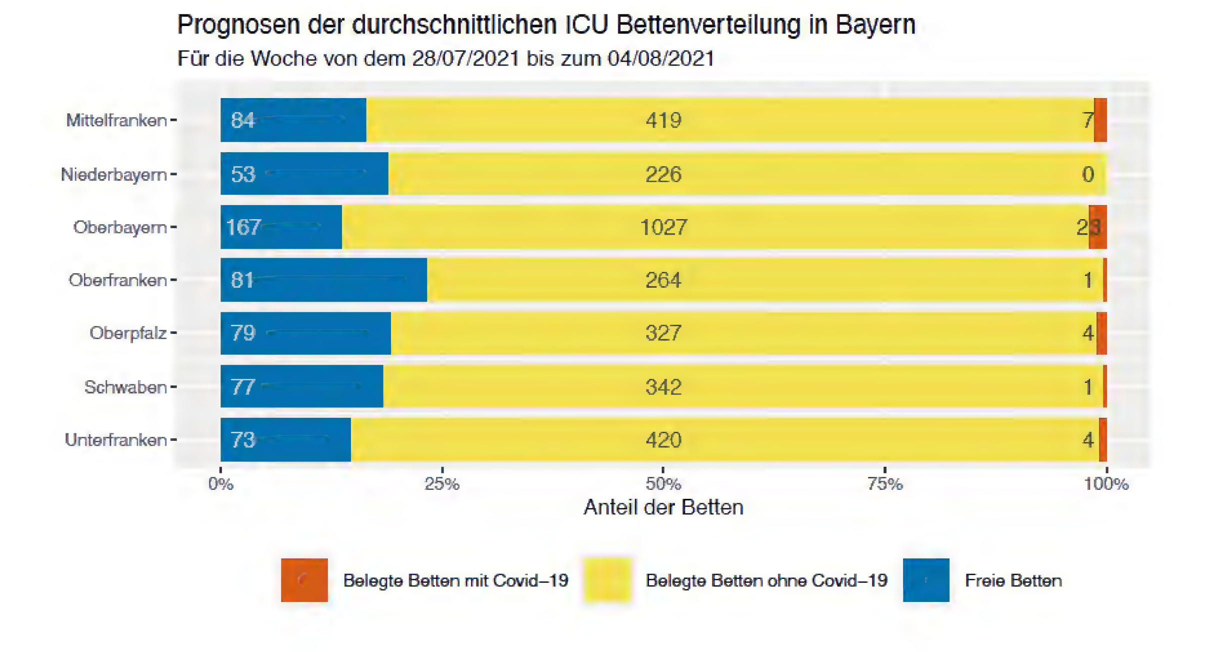
Bundesländer abzuschätzen, verwenden wir ein statistisches Modell. Ziel der aktuellen Analyse ist es, Trends und strukturelle Veränderungen bei der Zahl an Neuaufnahmen zu erkennen. Dafür verwenden wir Bruchpunktmodelle. Hierbei wird der Verlauf der Kurven datengesteuert in unterschiedliche Phasen gleichen Wachstums bzw. Rückgangs eingeteilt. Details zur Methodik siehe Küchenhoff et al. (2020). Wir betrachten hier die aktuellsten Entwicklungen. In allen Bundesländern sind die Neuaufnahmen auf einem sehr niedrigen Niveau. Nach dem deutlichen Rückgang im Juni, gibt es aktuell in den meisten Bundesländern einen weiteren, schwächeren Rückgang. In Mecklenburg-Vorpommern und in Thüringen gibt es keinen Trend, während im Saarland, in Bremen/Niedersachsen und in Rheinland Pfalz, die Zahlen leicht ansteigen.

Abbildung 2.3: Geschätzter Verlauf der täglichen Neuaufnahmen in Intensivstationen in den deutschen Bundesländern. Dargestellt sind jeweils die Anzahlen pro 100.000 Einwohner. Die blauen Linien markieren jeweils die geschätzten Punkte der Trendänderung mit den zugehörigen Konfidenzintervallen.



Abschließend zeigen wir die aktuellen Prognosen der Bettenbelegung in Intensivstationen in Bayern, jeweils zusammengefasst in den einzelnen Regierungsbezirken. Dies ist in Abbildung 2.4 gezeigt. Wir verwenden dabei das statistische Modell, das im CODAG Bericht Nr. 9 detailliert beschrieben ist. Auf den ersten Blick ist bereits ersichtlich, dass sich die Lage in den Intensivstationen komplett entspannt hat und die Prognosen im niedrigen einstelligen Bereich sind, teilweise bei 0 liegen. Einzig für Oberbayern mit seinem zentralen Universitätskrankenhaus Großhadern werden noch 23 Patient*innen vorhergesagt, aber auch hier ist die Tendenz weiter fallend.

Abbildung 2.4: Prognose der Bettenbelegung der Intensivstationen in Bayern auf Bezirksebene.

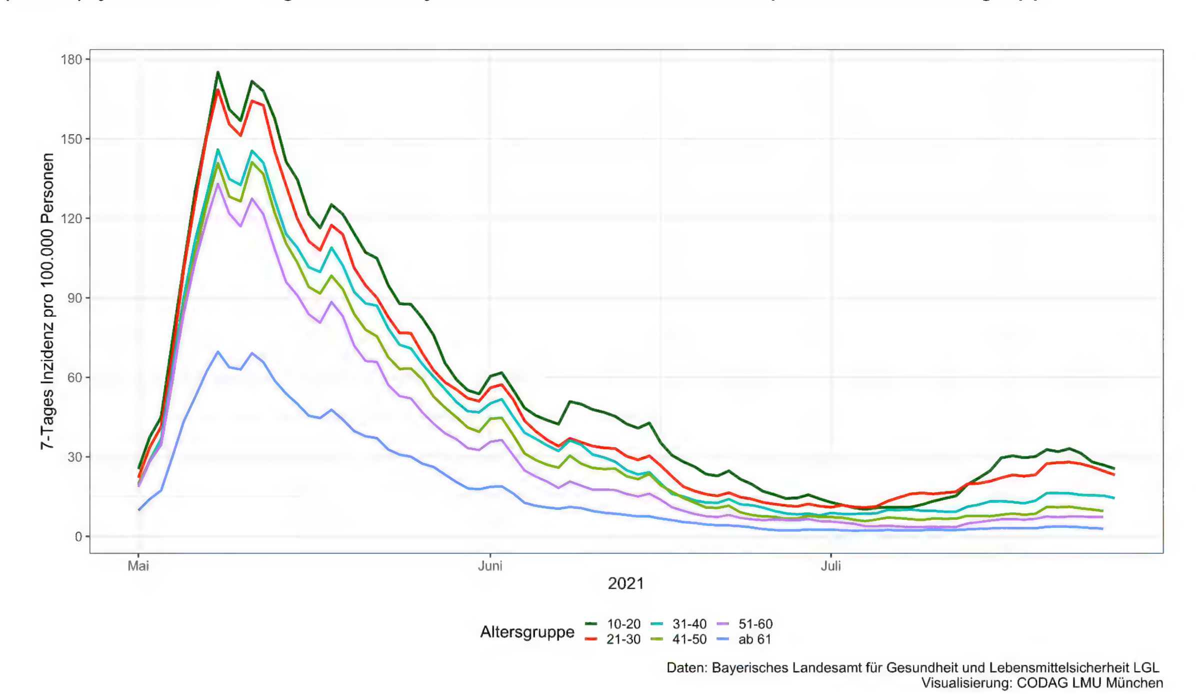



## 2.3 Hospitalisierungen

Als letztes wenden wir uns den Hospitalisierungen zu. Hierzu benutzen wir bayerische Daten. Zunächst zeigen wir in Abbildung 2.5 (oben) die Inzidenzen in Bayern in leicht veränderten Altersstrukturen, insbesondere teilen wir die im Moment interessante Altersgruppe der Jüngeren anders ein, nämlich in 10-Jahres-Intervallen. Wir benutzten hier Daten des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) , die uns eine feingliedrige Altersaufteilung erlauben. Wir sehen, wie schon in Abbildung 2.1, einen Anstieg der Inzidenzen bei den Jüngeren, der aber sein Plateau inzwischen überschritten zu haben scheint. In Abbildung 2.4 (unten) zeigen wir die zugehörigen Hospitalisierungen, also die Neuaufnahmen aufgrund einer COVID-19 Erkrankung in den

Krankenhäusern. Trotz der Problematik in den Daten zu Hospitalisierungen (siehe Abschnitt 1) erlauben die Daten einen Einblick in die Dynamik der Hospitalisierungen. **Anders als bei den Meldeinzidenzen ist bei den Hospitalisierungen keine Dynamik in den letzten Wochen zu erkennen – in keiner der ausgewiesenen Altersgruppen.** Dies spiegelt auch die Ergebnisse der Analysen der britischen Daten wider, denn steigende Inzidenzen bei konstanten Hospitalisierungen ergeben eine sich reduzierende Hospitalisierungsquote.

Abbildung 2.5: Altersspezifische Inzidenzen in Bayern (oben) und altersspezifische Hospitalisierungen (unten), jeweils als 7-Tage-Inzidenz je 100.000 Einwohner in entsprechender Altersgruppe



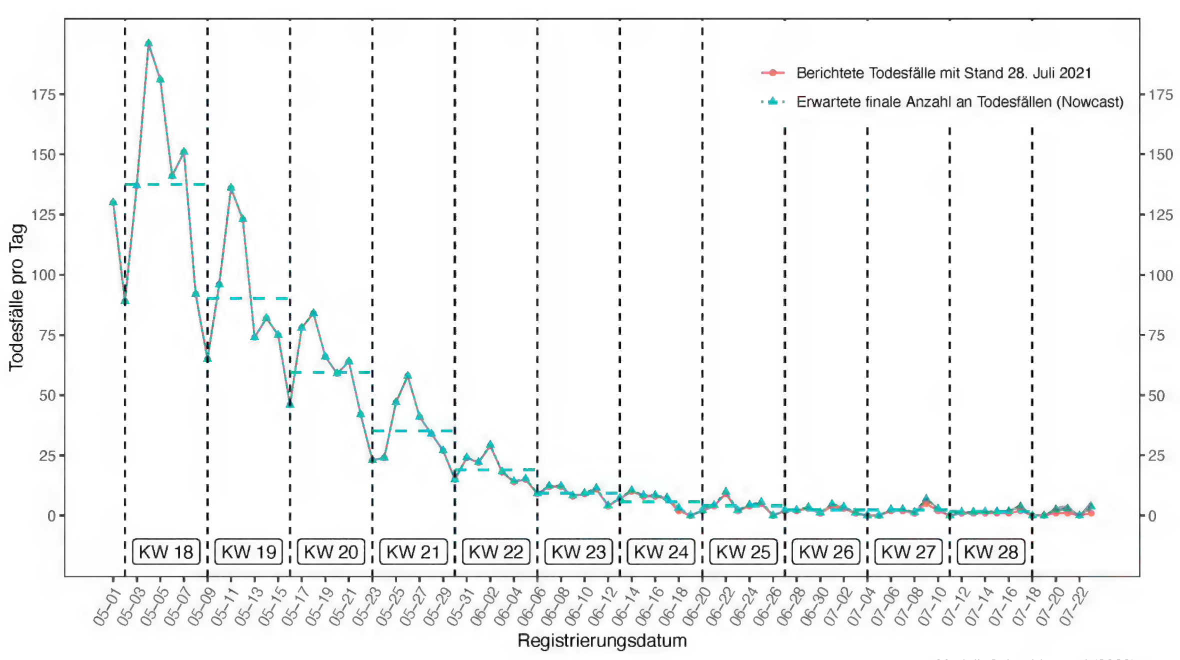

7-Tages Hospitalisierungen pro 100.000 Personen
10
5
0
Mai
Juni
Juli
2021
Altersgruppe
10-20
21-30
31-40
41-50
51-60
ab 61
Daten: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit LGL
Visualisierung: CODAG LMU München

## 3. Todeszahlen bleiben stabil auf sehr niedrigem Niveau

*Giacomo De Nicola, Marc Schneble, Göran Kauermann, Ursula Berger*

Die ersten beiden Abschnitte dieses CODAG Berichtes betrachten die aktuelle Pandemielage mit Blick auf Inzidenzen und Hospitalisierungen. Wir erweitern den Blick hier, indem wir die aktuellen Todeszahlen und deren Prognosen (Nowcasts) mit einbeziehen. Neben den Hospitalisierungen sind auch die Todesfälle ein wichtiger Indikator für die Schwere einer Pandemie. Insgesamt zeigt sich, dass COVID-19-Infektionen aktuell keine erhöhten Todeszahlen liefern. Dazu betrachten wir zunächst die aktuellen Todeszahlen als sogenannte Nowcasts, das heißt, wir berechnen die geschätzte Anzahl von tödlichen Verläufen einer Infektion, aufgetragen gegen den Tag, an dem die Infektion durch einen PCR-Test nachgewiesen worden ist. Wir verweisen auf CODAG Bericht Nr. 5, in dem das angewandte Verfahren im Detail beschrieben ist. Die entsprechenden Nowcasts sind in Abbildung 3.1 gezeigt. Wir sehen aktuell tägliche durch Nowcast prognostizierte Todeszahlen im unteren einstelligen Bereich und praktisch keinerlei Dynamik in den letzten vier Wochen. **Insgesamt ist die Mortalität von COVID-19 damit aktuell und auch in der (kurzfristigen) Prognose kein Problem.**

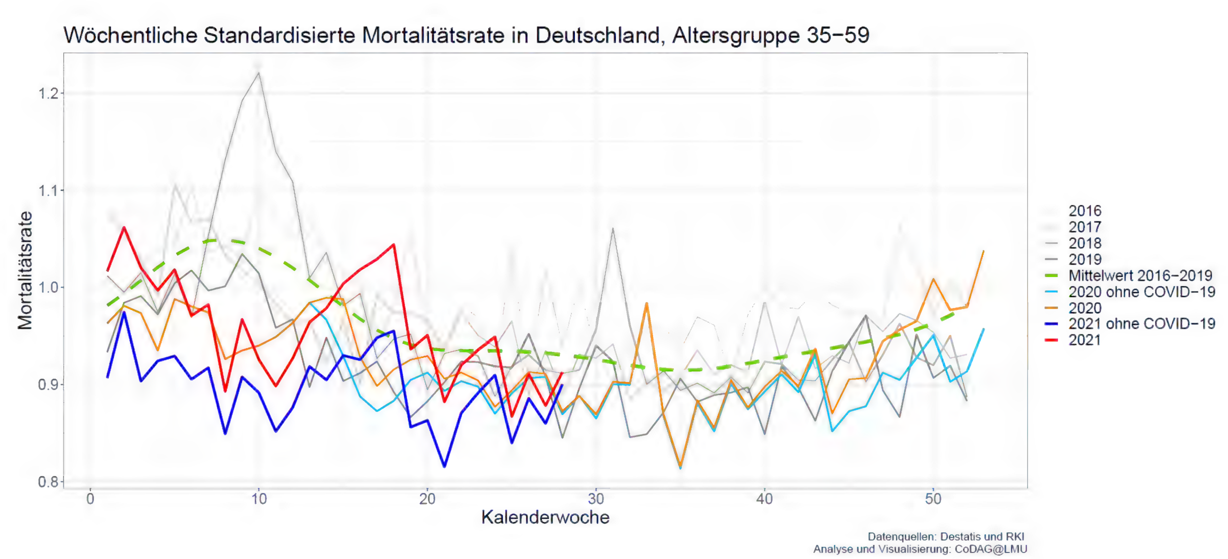
Abbildung 3.1: Nowcast von Todesfällen pro Tag in den letzten Wochen, aufgetragen nach Datum der durch PCR-Test nachgewiesenen Infektion. Rote Kreise geben die wahren Daten wider, türkisfarbene Dreiecke die entsprechenden Nowcasts.

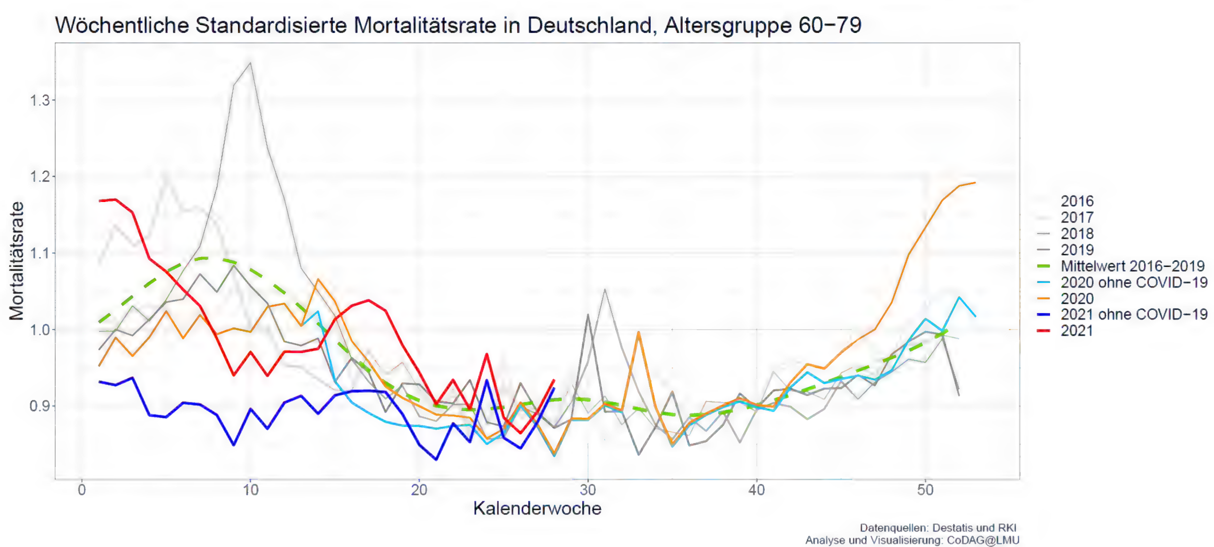


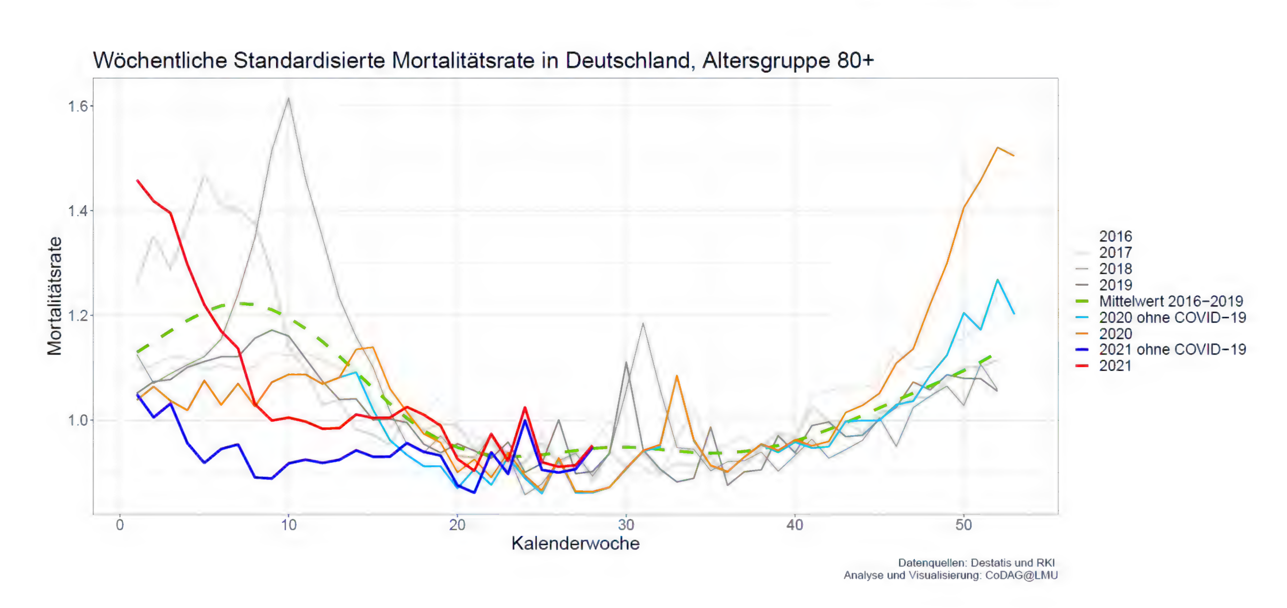
In einem zweiten Schritt betrachten wir insgesamt die Sterblichkeitsraten in Deutschland und liefern wie schon in vorherigen CODAG Berichten Analysen zur Übersterblichkeit. Das Vorgehen ist dabei wie folgt: In Abbildung 3.1 zeigen wir die aktuellen wöchentlichen Sterberaten nach entsprechender Altersadjustierung. Wir setzen dabei die Altersadjustierung des Jahres 2020 auch für die ersten Wochen des Jahre 2021 fort, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten (siehe auch CODAG-Bericht Nr. 6). Die orangen Kurven stellen die Sterberaten im Jahr 2020 dar, diese werden im Jahr 2021 durch rote Kurven fortgesetzt. Die hellblauen bzw. blauen Kurven zeigen die Sterblichkeiten nach Abzug der COVID-19-Todesfälle in 2020 bzw. 2021. Die Sterberaten der Jahre 2016-2019 sind als graue Linien gezeigt, die grün gestrichelte Linie gibt ihren Durchschnitt an.

Aus den Diagrammen kann man sehen, dass die COVID-19-bedingte Sterblichkeit (die Differenz zwischen der roten und der blauen Kurve) in den letzten Wochen sehr niedrig war. Außerdem ist zu erkennen, dass die aktuelle Sterblichkeitsrate im Allgemeinen mit der durchschnittlichen Rate der Jahre 2016-2019 (grüne Linie) übereinstimmt. In den Altersgruppen 60-79 und 80+ ist in Woche 24 ein Anstieg der Sterblichkeit zu beobachten, der mit der ersten Woche mit hohen Temperaturen in diesem Jahr zusammenhängen könnte. Ähnliche Spitzen im Zusammenhang mit der Hitze sind auch in den Vorjahren zu beobachten. **Auch hier zeigt sich, dass aktuell die Mortalität von COVID-19 im Sinne einer Übersterblichkeit kein Problem darstellt.**

Abbildung 3.2: Altersspezifische und adjustierte aktuelle Übersterblichkeiten in Deutschland.



**4. Die Rolle der Seniorenheime im Pandemiegeschehen: Eine rückblickende Analyse der Ausbruchsorte.**

*Ursula Berger, Jana Gauß, Göran Kauermann*

Um das Infektionsgeschehen einzudämmen, ist es wesentlich zu verstehen, wo Ansteckungen stattfinden. Daher betrachten wir hier noch einmal die aktuellen Daten zu Infektionen und Todesfälle nach Ausbruchsorten für Bayern. Unser Fokus ist dabei auf dem Verlauf der 2. Welle im Vergleich zur 3. Welle mit dem Ziel, Schlüsse für weitere Ausbrüche zu ziehen.

Wir nutzten für die Analysen Daten des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL). Das LGL erfasst "Ausbrüche" und definiert diese als zwei oder mehr Infektionen, die epidemiologisch in einem Zusammenhang stehen. Zu jedem Ausbruch wird das Infektionsumfeld erfasst, also der "Ort", an dem Neuinfizierungen stattgefunden haben. Dabei ordnen wir einen gemeldeten COVID-19-Fall immer dem Umfeld zu, in dem die Infektion stattgefunden hat, d.h. wir betrachten das direkte Infektionsumfeld und nicht „übergeordnete Ausbrüche" (siehe z.B. CODAG Bericht Nr. 16). In den Analysen werden nur Ausbrüche bis zur 27 Kalenderwoche betrachtet, da aktuellere Ausbrüche ggf. noch nicht vollständig abgeschlossen sind.

**Abbildung 4.1:** Anzahl der COVID-19 Infektionen in Bayern differenziert nach Ausbruchsorten Arbeitsplatz, Haushalte, Schulen, Senioreneinrichtungen und sonstige über die Zeit (Kalenderwochen).

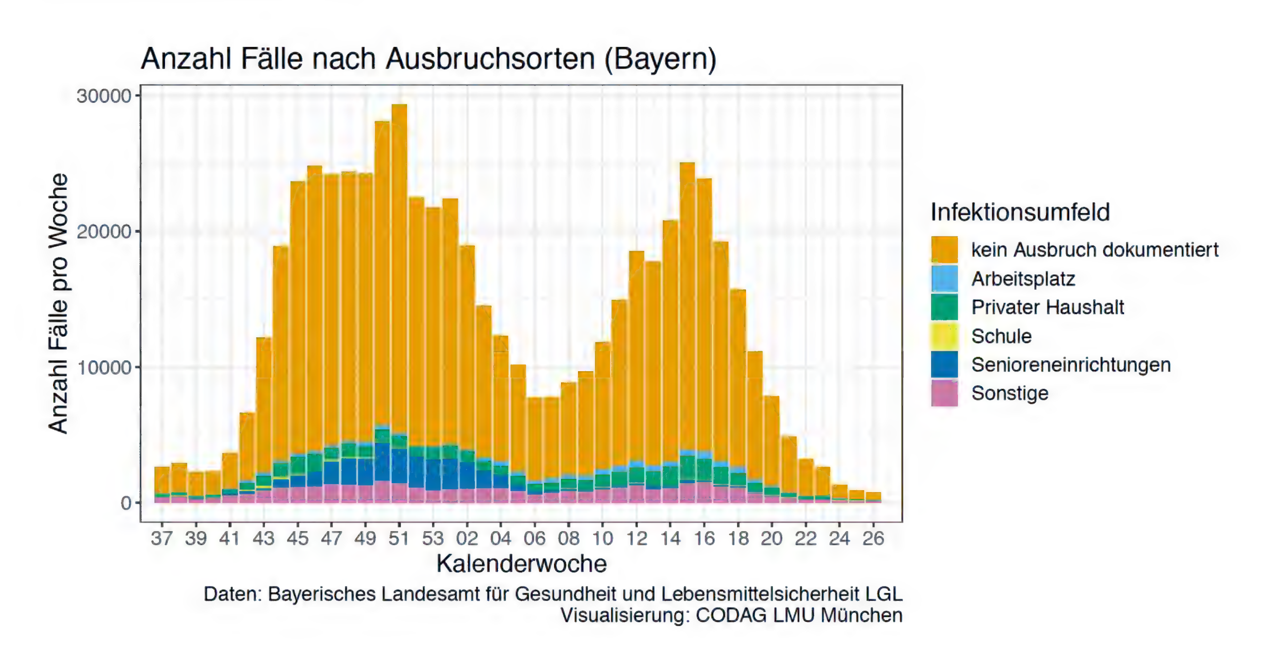
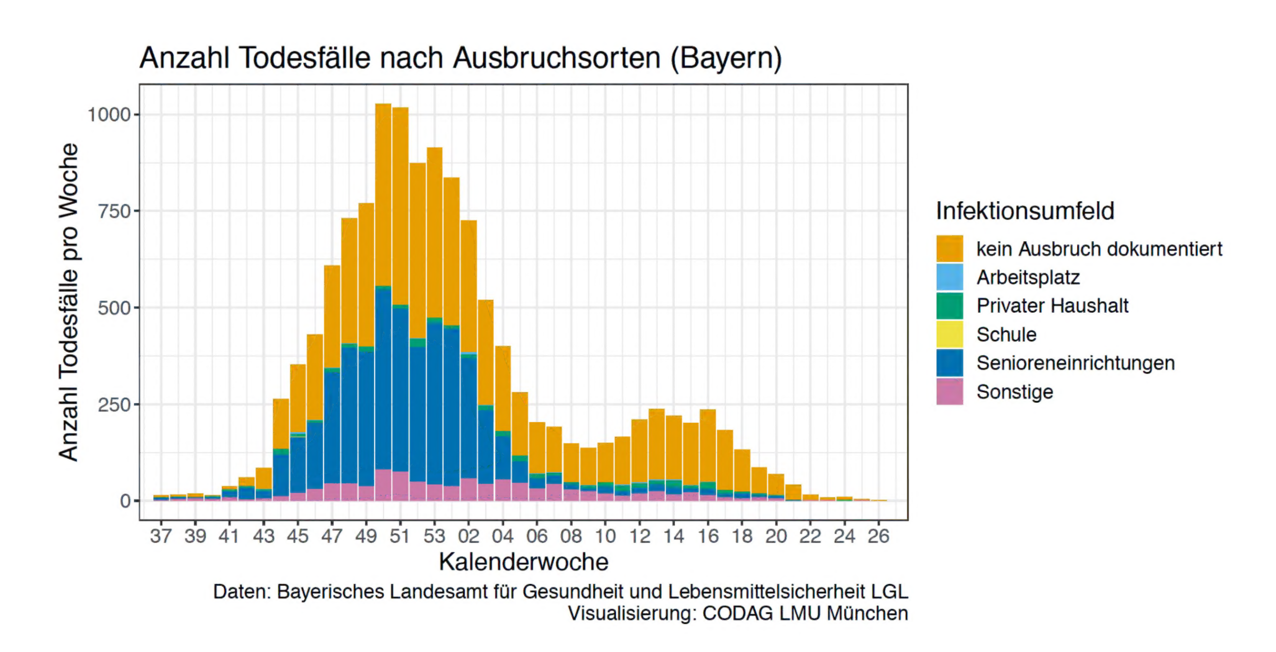



Abbildung 4.1 zeigt, dass der überwiegende Teil der gemeldeten Infektionsfälle keinem Ausbruchsort zugeordnet werden kann. Für Infektionen, die einem Ausbruch zugeordnet werden können, zeigt sich folgendes Bild: **In der Gesamtbetrachtung über alle Altersgruppen hinweg sind in Bayern in der 2. Welle Senioreneinrichtungen (in blau dargestellt) mit Abstand der häufigste Ausbruchsort gewesen. In der 3. Welle konnten**

**diese Ausbrüche weitestgehend vermieden werden, so dass hier der Anteil der Infektionen aus Seniorenheimen kaum mehr Bedeutung hatte.** Hintergrund sind vermutlich die Verbesserung der Hygiene- und Schutzmaßnahmen in den Seniorenheimen durch Testungen und Impfungen von Senioren und Personal. **Dafür tritt in der 3. Welle der Arbeitsplatz (in grün dargestellt) als Infektionsort mehr in Erscheinung.** Und auch auf Ausbrüchen in Haushalten sind mehr Infektionen zurückzuführen. Schulen spielen als Infektionsort insgesamt kaum eine Rolle, wie wir bereits in vorherigen Berichten beschrieben haben.

Die Rolle der Seniorenheime in der 2. Welle zeigt die Betrachtung der Todesfälle in Abbildung 4.2. **Gut die Hälfte aller COVID-19 assoziierten Todesfälle, die Bayern insgesamt in der 2. Welle zu verzeichnen waren, sind Ausbrüchen in Senioreneinrichtungen zuzuordnen. Erst in der 3. Welle konnte die Zahl der COVID-19 assoziierten Todesfälle in Senioreneinrichtungen eingedämmt werden.** Aber auch die Zahl der Todesfälle, die keinem Ausbruch zugeordnet werden können, ist in der 3. Welle deutlich geringer. **Entsprechend steigt in der 3. Welle im Vergleich zur 2. Welle die Anzahl der Todesfälle wesentlich weniger stark an und erreicht bei weitem nicht mehr das Niveau der 2. Welle.**

**Abbildung 4.2:** Anzahl der COVID-19 assoziierten Todesfälle in Bayern differenziert nach Ausbruchsorten Arbeitsplatz, Haushalte, Schulen, Senioreneinrichtungen und sonstige über die Zeit (Kalenderwochen).




Die nach Altersgruppen stratifizierte Betrachtung, wie sie in Abbildungen 4.3 und 4.4 gezeigt werden, spiegelt die Rolle der Senioreneinrichtungen im Pandemiegeschehen noch deutlicher wider. Ca. 11% der Bewohner Bayerns im Alter 80+ leben in Pflegeeinrichtungen.[6] **In der 2. Welle sind etwa 45% der Infektionsfälle in der Altersgruppe 80+ auf**

[6] https://www.statistik.bayern.de/

**Ausbrüche in Seniorenheimen zurückzuführen.** Das heißt, Bewohner der Senioreneinrichtungen waren überproportional häufiger von COVID-19 Infektionen betroffen. In der 3. Welle spielt dieser Infektionsort allerdings nur noch eine geringe Rolle und auch insgesamt ist die Zahl der Infektionen in dieser Altersgruppe in der 3. Welle verhältnismäßig gering, während die Altersgruppen unter 80 hinsichtlich der Anzahl der Infektionen gleich stark oder sogar noch stärker betroffen ist. Dies ist mutmaßlich auf die Impfstrategie zurückzuführen, nach der ab der Jahreswende 2020/2021 die Altersgruppe 80+ priorisiert geimpft wurde.

Die Entwicklung der Infektionen wirkt sich unmittelbar auf die Zahl der tödlichen Infektionen aus, die neben den Hospitalisierungen ein wichtiger Indikator für die Schwere der Pandemie sind. **In der Altersgruppe 80+ sind zwei Drittel der COVID-19 assoziierten Todesfälle der 2. Welle auf Ausbrüche in Seniorenheimen zurückzuführen.** Dieser Anteil reduziert sich in der 3. Welle stark und auch die Todesfälle, die keinen Ausbrüchen zugeordnet werden können, sind hier deutlich geringer, so dass insgesamt auch in der höchsten Phase der 3. Welle kaum über 100 Todesfälle pro Woche erreicht wurden. Auch in der Altersgruppe 60-79 Jahren stammt in der 2. Welle ein hoher Anteil an Covid-19 assoziierten Todesfällen (etwa 30%) aus Ausbrüchen in Seniorenheimen, der in der 3. Welle deutlich zurückgeht und zuletzt gar keine Todesfälle mehr verzeichnen lässt. In dieser Altersgruppe leben ca. 3% der Personen in Pflegeeinrichtungen. Da aus diesen beiden Altersgruppen auch die meisten der Todesfälle stammen, ergibt sich das oben beschriebene Gesamtbild (Abbildung 4.1).

Die Analysen passen zu der Ergebnissen aus Abschnitt 2.3., in dem die Zahlen der Hospitalisierungen nach Altersgruppen analysiert wurden und ergänzt dieses. **So kann man für die zukünftige Entwicklung der Pandemie schließen, dass selbst wenn im Herbst 2021 die Infektionszahlen steigen, nicht damit zu rechnen ist, dass auch die Zahl der Todesfälle wieder wie in der 2. Welle letzten Herbst/Winter in die Höhe schnellen wird.**

**Abbildung 4.3:** Anzahl der COVID-19 Infektionen in Bayern nach Altersgruppen differenziert nach Ausbruchsorten Arbeitsplatz, Haushalte, Schulen, Senioreneinrichtungen und sonstige über die Zeit (Kalenderwochen).

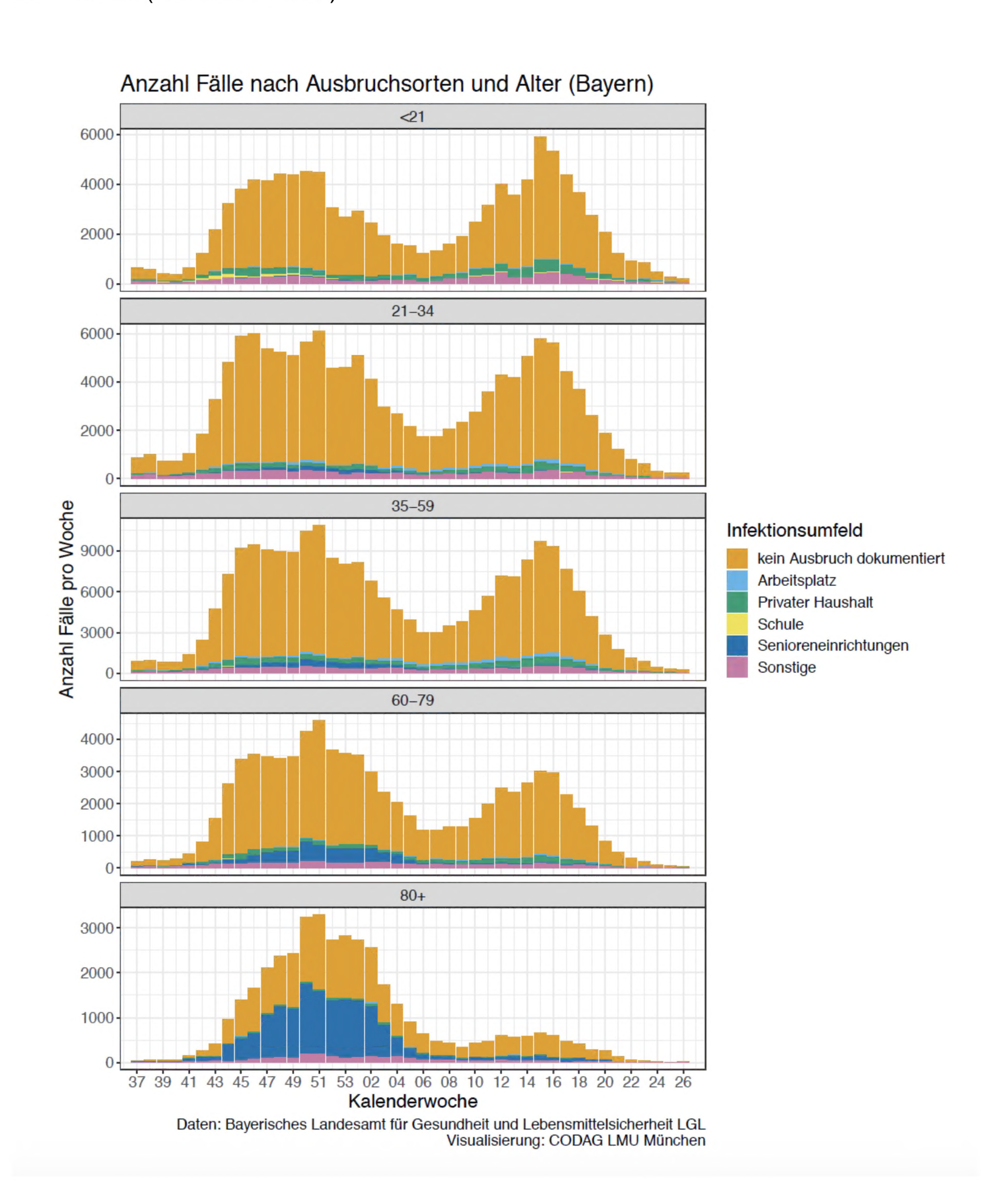


**Abbildung 4.4:** Anzahl der COVID-19 assoziierten Todesfälle in Bayern nach Altersgruppen differenziert nach Ausbruchsorten Arbeitsplatz, Haushalte, Schulen, Senioreneinrichtungen und sonstige über die Zeit (Kalenderwochen).

